Beobachtungen aus dem Leben der Calopteryx splendens und anderer einheimischer Libellen. (Ordnung Odonata)

Von Dr. Erich Schmidt, z. Z. Neubrandenburg.

(Mit 3 Abbildungen.)

In letzter Zeit ist die Lebensweise vieler unserer einheimischen Libellen besonders durch die Odonatenstudien von WESENBERG-LUND[1] näher bekannt geworden. Vorliegende Zeilen bringen einige ergänzende Beobachtungen, besonders an *Calopteryx splendens*, die ich vornehmlich als Soldat in Frankreich in meiner dienstfreien Zeit gemacht habe.[2]

1. Unsere beiden *Calopteryx*arten (*C. virgo* L. und *C. splendens* HARR.) sind typische Formen des fließenden Wassers[3] im Gegensatz zu *Gomphus vulgatissimus* und *Platycnemis pennipes*, die sich auch in der Brandungszone am Ufer kleinerer Binnenseen entwickeln.[3a] Nicht immer sind die beiden *Calopteryx*arten gemeinsam an einer Stelle zu finden; wenn dies aber zutrifft, so überwiegt in der Regel eine der beiden Arten, und zwar pflegt an schmäleren Bächen *C. virgo*, an Flüssen *C. splendens* die häufigere zu sein. Wenn an Flüssen auch *C. virgo* vorkam, so sah ich die ♂♂ immer an Stellen fliegen, wo das Ufer von Sträuchern oder Bäumen beschattet war (Agger zwischen Siegburg und Lohmar, 4. V.

---

[1] Internat. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrograph., 1913, p. 155—228, 373—422.

[2] Eine willkommene Gelegenheit hierzu bot mir nach den Kämpfen am Chemin des Dames besonders ein zwar nur kurzfristiges Kommando nach Ohis sur Oise, wo die militaristische Begriffsbestimmung: Ruhe gleich Bewegung hinter der Front ausnahmsweise keine Geltung hatte. Meine Hoffnung, jene Beobachtungen baldigst mehr abrunden und vervollständigen zu können, hat sich nicht erfüllt und wird es zunächst auch nicht tun. Dies mag zur Erklärung der verflossenen Zeit und der Lücken in den vorliegenden Angaben dienen. Wenn auch einige derselben von anderer Seite bereits eine Bestätigung fanden, so glaube ich doch, daß ihre Mitteilung nicht überflüssig ist, zumal da manche auffallenden Einzelheiten bisher nicht bekannt wurden. Den größten Teil der Beobachtungen aus der Zeit vor dem Kriege, welche die Fortpflanzung der Libellen betreffen, habe ich in Zool. Jahrb. Abt. Anat. 1915, Bd. 39, p. 172—182 bereits veröffentlicht.

[3] Nach meinen Beobachtungen contra LÖNS „Wasserjungfern", 10. Aufl., Leipzig, 1919, p. 17 u. ff.

[3a] F. F. WESENBERG-LUND a. a. O., S. 392.

1914, Ahr zwischen Altenahr und Kreuzberg (Rheinprovinz), 30. VII. 13, Oise bei Ohis, Nordfrankreich, mehrfach anfangs VI. 17). Es ist wahrscheinlich, daß die Lebensweise der Larven beider Arten den Aufenthalt der Imagines, insbesondere der reifen ♂♂, bestimmt; ob aber Temperatur des Wassers, sein Sauerstoffgehalt oder gar der Pflanzenwuchs den Ausschlag geben, muß noch unbestimmt bleiben. Ich habe *Calopteryx*larven nicht oft gefunden; nur einmal sah ich viele Larven von *C. splendens* an einer Stelle mit langsam fließendem, fast stehendem Wasser vor einem Wehr in dichten Beständen von *Sparganium ramosum*, wo ich sie aus vermodernden Pflanzenresten mit dem Netz herausfischte (Ahr zwischen Rech und Dernau, Rheinprovinz). Bei nahezu erwachsenen Larven gelang mir vereinzelt die Zucht der Imago im einfachen Einmachglas ohne künstliche Sauerstoffzufuhr[4].

2. In Frankreich hatte ich einige Male Gelegenheit, die Art des Übernachtens von *Calopteryx* festzustellen. Nach TÜMPEL[5] sollen die Libellen in hohen Bäumen übernachten, aber schon PUSCHNIG[6] beobachtete an *C. splendens*, „wie die sich sonst ziemlich an das Wasser haltenden Tiere abends zum Teile auf die benachbarten Weizenfelder flogen, um in diesen Nachtruhe zu halten". Ich sah die nämliche Art bei Ohis an der Oise dicht am Fluß übernachten. Die ♂♂ hängten sich, oft in großer Zahl,[7] an Uferpflanzen, besonders gern an Halme und Blätter von *Phalaris arundinacea*, wobei sie Pflanzen, die noch im Wasser standen, bevorzugten. Ich fand sie dort, sobald Tau abends das Gras auf den Wiesen netzte, mit rückwärts zusammengelegten Flügeln sitzend; Abdomen und Flügel hingen meist herab. Auch am frühen Morgen fand ich die

---

[4] Vergebens spähte ich in dem inzwischen erschienenen Teil von ABDERHALDENs großem Methodenwerk nach einer geeigneten Methode zur Haltung der Flußformen unter den Libellen. Solche Larven (besonders von *Platycnemis* und *Gomphus*) werden in ruhigem, undurchlüftetem Wasser bald mit einer Kruste grüner Algen sehr dicht überzogen, sodaß sie wahrscheinlich daran eingehen. Bei dieser Gelegenheit sei auch darauf hingewiesen, daß eine Fütterung der Libellenlarven aus stehenden Gewässern zweckmäßig mit Daphnien und anderen Planktonten erfolgt; bei größeren Larven, besonders von Aeschninen, verwendete ich vielfach der Flügel beraubte Stubenfliegen und Brummer (*Calliphora*), ferner gern Kaulquappen. *Aeschna*larven pflegen bei letzteren den Darm nicht zu verzehren.

[5] Die Geradflügler Mitteleuropas, Eisenach, 1901.

[6] Carinthia II, 1908, p. 95.

[7] Ich zählte einmal 67 ♂♂ an einer mit *Phalaris* bewachsenen Stelle (5. VI. 17 Ohis sur Oise).

Tiere dort, nur hatten sie jetzt meist die mit Tautröpfchen bedeckten Flügel ausgebreitet, anscheinend damit sie eher trockneten.

Während die Nachtquartiere der ♂♂ von *C. splendens* leicht aufzufinden waren, mußte ich nach denen der ♀♀ lange suchen. Selten fand ich einmal ein ♀ vereinzelt in einem Quartier der ♂♂; öfters schon sah ich sie einzeln in einiger Entfernung (3 und mehr Meter) vom Ufer im Grase hängen, und ich möchte glauben, daß sie in dieser Weise, und noch weiter entfernt vom Wasser, meistens die Nacht verbringen[8]. Die Tiere sind ihrer hellgrünen Färbung wegen im Grase viel schwerer zu erkennen als die ♂♂, besonders in der Dämmerung.

Die andere Art, *Calopteryx virgo*, sah ich, nahe der Mündung eines kleinen Baches, bei Sorbais an der Oise (15. VII. 1917), an dem mit *Populus* und *Salix* reich bewachsenen Ufer fast so häufig wie ihre Gattungsgenossin fliegen. Dort fand ich die ♂♂ am Abend in den zahlreichen, vom Ufer etwa 2—4 m entfernten Beständen von *Urtica dioica* hängen[9]. Sie waren abends 8½ Uhr M. E. Z. noch recht scheu, während sich die ♀♀ leicht greifen ließen.[9a]

3. Von besonderem Interesse dürfte die Eiablage der *Calopteryx*-arten sein dadurch, daß bei ihnen ein Tauchen unter die Wasseroberfläche stattfindet, was sonst meines Wissens bisher nur von *Lestes*-arten *(sponsa)* und *Erythromma naias* bekannt ist[10]. Während letztere beiden Arten aber im Postcopulastadium[11]

---

[8] Bei Ohis sur Oise sah ich am 5. VI. 17 jedoch einzelne ♂♂ und ♀♀ von *C. splendens* am frühen Abend an *Salix* sitzend.

[9] Dasselbe sah ich bei Ohis sur Oise am 5. VI. 17 an 1 ♂.

[9a] Von der Art des Übernachtens der ♀♀ fehlen Notizen.

[10] PORTMANN hat inzwischen das Untertauchen bei *Calopteryx virgo* beobachtet (Die Odonaten der Umgebung von Basel, Inaug.-Diss., Lörrach, 1921, p. 46).

[11] Die von mir l. c. p. 172 vorgeschlagene Bezeichnungsweise Praecopula, eigentliche Copula und Postcopula ist meines Wissens von anderer Seite noch nicht angewandt worden. Dies hindert mich aber nicht, diese kurzen unverwechselbaren Termini erneut zu benutzen (vgl. Fig. 2). Der Vollständigkeit halber gebe ich nochmals die Erklärung dieser Ausdrücke: „Das Praecopulastadium setzt ein mit der Befestigung der ♂ Analanhänge am Prothorax oder Kopf des ♀; die eigentliche Copula beginnt mit der Anlegung der äußeren ♀ Genitalien an die Begattungsorgane des ♂ und endigt mit der Loslösung dieser Teile. Meist lösen sich dann gleichzeitig die ♂ Analanhänge vom ♀ ab, und das ♀ schreitet ohne Beihilfe des ♂ zur Eiablage. Bei vielen Agrioniden und bei *Sympetrum*-Arten hält jedoch nach beendigter Copula das ♂ mit den Analanhängen sein ♀ fest; die Eiablage erfolgt dann im Postcopulastadium.

tauchen, steigen die ♀♀ von *Calopteryx* allein ins Wasser. Ich beobachtete diese Art des Untertauchens dreimal bei *C. splendens*[12]. Herr Dr. F. RIS-Rheinau, dem ich seinerzeit Mitteilung von dieser Beobachtung machte, meinte, daß er ein Untertauchen der ♀♀ schon lange vermutet habe, da die ♀♀ öfters mit einer dünnen Erdkruste überzogen sind, die aus dem Wasser stammen könne.

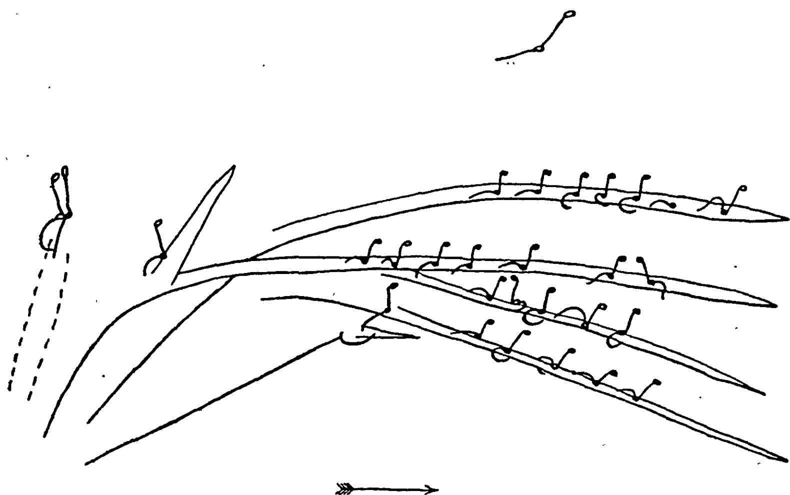


Fig. 1. *Platycnemis pennipes* **Poda** bei der Eiablage in *Sparganium*blätter, Ohis sur Oise, 6. VI. 17, 3 h, 40 m. p., nach einer Bleistiftskizze. — Es wurden im ganzen 33 Pärchen gezählt, die hier unter einer Erle ihrem Fortpflanzungsgeschäft oblagen. Unter der Figur ist durch den Pfeil die Strömungsrichtung angegeben; die horizontal liegenden, mit Libellen besetzten Blätter flottierten auf der Wasseroberfläche.

Als Substrat für die Eier benutzt *C. splendens* die Blätter von *Sparganium ramosum* und eine *Batrachium*-art. Wie bei *Lestes* und *Erythromma* beginnt die Eiablage außerhalb des Wassers, wobei das ♀ rückwärtskletternd an der Pflanze allein abwärts steigt. Die Abdomenspitze pflegt dabei vorauszugehen unter den üblichen tastenden Bewegungen; sie kommt schließlich mit dem Wasser in Berührung und taucht unter. Sobald das Abdomen fast ganz im Wasser sich befindet und die Flügel die Wasseroberfläche berühren, wendet sich das ♀ um und taucht, mit dem Kopf voran, vollständig und tief (mehrere Zentimeter) unter. Die Flügel sind beim Aufenthalt im Wasser nach hinten zusammengeschlagen, genau wie bei *Lestes* und *Erythromma*.

---

[12] 4. VI. 17, 21. VII. 17, 24. VII. 17.

Weshalb findet nun vor dem vollständigen Untertauchen des ♀ Tieres das Umwenden des Körpers statt? Mir scheint, daß die Strömung des Wassers eine Ursache ist. Die Pflanzen, die zur Eiablage dienen, fluten nämlich mehr oder minder in der Stromrichtung (vgl. auch Textfig. 1!), und das ♀, das an ihnen abwärts klettert, hat den Kopf zunächst stromabwärts gewendet. Ist das Abdomen untergetaucht, so mag bei einer gewissen mittleren Strömungsgeschwindigkeit das Wasser nicht die Kraft haben, das zylindrische Abdomen auf die Seite zu drängen, mit anderen Worten, das Tier aus der inbezug auf die Kraft der Strömung — hinsichtlich der Befestigung an der Pflanze mittels der Beine — labilen Gleichgewichtslage in die stabile zu bringen. Kommen aber die Flügel ins Wasser, so findet die Strömungskraft einen größeren Widerstand, und es ist nicht ausgeschlossen, daß die Strömung allein die Körperdrehung veranlaßt. Ich war leider noch nicht in der Lage, eine Eiablage von *Calopteryx* in so ruhigem Wasser zu beobachten, daß sich feststellen ließe, ob das ♀ aktiv oder passiv jene Wendung vornimmt..

4. WESENBERG-LUND hat durch seine zahlreichen Beobachtungen ermittelt, daß viele Libellenarten besondere Pflanzenspecies zur Eiablage benutzen. Diese Feststellungen möchte ich besonders insofern für bemerkenswert halten, als hier Fälle vorliegen, wo ausgesprochen carnivore Tiere auf wenige oder gar nur eine Pflanzenart zu ihrer Eiablage und mithin auch zu ihrer Entwicklung angewiesen zu sein scheinen. Vermutlich handelt es sich aber nur um eine Abhängigkeit von physikalischen Eigenschaften der obersten Gewebsschichten dieser Pflanzen, die ein Eindringen des Bohrers oder ein Weiterleben des Eies möglich machen oder behindern.

Nach meinen Beobachtungen ist zwar die Zahl der als Substrat benutzten Pflanzenarten bei einigen Libellenarten größer. So sah ich *Lestes dryas* außer in die Blütenstengel von *Alisma plantago* ihre Eier einige Male in die Stengel von *Galium palustre* legen (südlch Laon, Frankreich, Juni, Juli 1917). Trotzdem werden auch nach meinen Beobachtungen die Blütenstengel von *Alisma* bevorzugt (in Übereinstimmung mit WESENBERG-LUND l. c. p. 205). Auffallend ist die Bemerkung PORTMANNs, der Eiablage dieser Art nur an Gräsern und *Carex*stöcken beobachtete; ich glaube, daß in solchen Fällen die optimalen Lebensbedingungen für die Art nicht mehr da sind.

Auch *Lestes viridis*, für die PIERRE (nach KÜSTER[13]) 18 Pflan-

[13] Die Gallen der Pflanzen, Leipzig, 1911, S. 6.

zengattungen als für die Eiablage in Betracht kommend aufzählt, bevorzugt nach meinen Beobachtungen e i n e Pflanzenart, nämlich *Alnus glutinosa.* Ich sah allerdings auch Eiablage auf *Frangula alnus* und *Tilia sp.* (Hirschweiher bei Bonn, 26. IX. 1917), welch letztere in dem PIERREschen Verzeichnis noch fehlt. Dagegen vermißte ich die Pärchen auf *Fagus,* die an jener Lokalität reichlich genug vorhanden war[14] .

Nur bei *Lestes fuscus* habe ich die Eiablage bisher allein in *Glyceria fluitans* beobachtet (Wahner Heide, 27. IV. 1912, Obercassel b. Bonn, 15. IV. 1922) und nicht in anderen Pflanzen. Hier mag aber die geringe Auswahlmöglichkeit im Frühjahr (April—Mai) solch enge Grenzen ziehen.

Abweichend von WESENBERG-LUND habe ich n i e gesehen, daß *Ischnura elegans* in Postcopula Eier legte[14a]. Mir kommt das schon deswegen unwahrscheinlich vor, weil ich diese Art nie in Postcopula habe fliegen sehen, und das rührt m. E. daher, daß die Verbindung der ♂ Analanhänge mit dem Prothorax des ♀ nicht sonderlich fest zu sein scheint. Um so schwerer zu lösen ist die Ver-

---

[14] FULMEK berichtet im Centralbl. f. Bakteriol., II. Abt., Bd. 44, 1916, p. 702—707 von einer Gallbildung an Birnzweigen, für die er eine Agrionide verantwortlich macht. Höchstwahrscheinlich ist *Lestes viridis* der Urheber, wenn auch bisher eine Nachprüfung dieser Vermutung an Ort und Stelle noch nicht erfolgte. Für diese Vermutung spricht erstens die Anführung von *Pirus* als Substratpflanze für *Lestes viridis* in dem PIERREschen Verzeichnis (nach KÜSTER), zweitens, daß sonst keine Agrionide in Europa bekannt sein dürfte, die ihre Eier in Baumzweige ablegt, während diese Eigentümlichkeit für *Lestes viridis* die Regel ist. Der Formunterschied der Labiumhaken der jungen Larven in den Figuren von PIERRE und FULMEK spricht zwar gegen die Annahme; es steht aber nicht fest, ob beide Bilder einen Vergleich daraufhin vertragen sollten. Die Form des Labiums der jungen Larven scheint für FULMEK der Anlaß zu sein, zu vermuten, daß es sich nicht nur um eine Agrionide, sondern spezieller um eine A g r i o n i n e handelt, und diese Vermutung ist inzwischen mit der FULMEKschen Feststellung in die 4. Auflage von SORAUERs vortrefflichem Handbuch der Pflanzenkrankheiten übergegangen (IV. Bd., 1925, S. 150), wo, dem Schema des Buches entsprechend, das vermutlich Unzutreffende sogar fett gedruckt wurde. Die Form des Labiums kann aber nur bei älteren Larven mit größerer Sicherheit zur Unterscheidung von Arten und Gruppen herangezogen werden, da bei jüngeren die Unterschiede zu gering sind. Herr G. CATONI in Trient, dem das Material zu verdanken ist, hatte die Güte, mir mitzuteilen, daß die Gallbildung nur an d e n Zweigen zu finden war, die über die Wasseroberfläche reichten.

[14a] In Übereinstimmung mit PORTMANN.

bindung der Genitalien, so daß Tiere, in Copula gefangen, im Cyankaliglase die Halsbefestigung lösen, mit den Genitalien dagegen fast immer noch im Zusammenhang bleiben.

Am 22. IX. 18 sah ich ein ♀ von *Aeschna cyanea* die Haltung wie bei der Eiablage über Moos und faulen Zweigstücken am Ufer, also nicht über Wasser, annehmen. Die mitgenommenen Substrate wurden in Wasser gebracht; in diesem schwammen am 16. III. 19 junge *Aeschna*larven.

Cordulegaster annulatus legt durchaus nicht immer die Eier in fließendes Wasser, in dem sich die Larven entwickeln sollen. Bei Laon (Nordfrankreich) wo die Art nicht selten ist, sah ich zweimal je ein ♀ über stehendem Wasser in der von PORTMANN (l. c. p. 67 f.) beschriebenen Weise fliegen (11. und 16. VII. 17), die für die Eiablage charakteristisch ist. Auch an der oberen Roer konnte ich dasselbe beobachten. Ich notierte damals (1. VIII. 13.): „Beim Sortieren der Reste (eines Streifzuges vom Grunde des Flüßchens, die ich auf einer etwas ausgehöhlten, horizontalen Steinplatte am Ufer ausgeschüttet hatte), flog ein ♀ von *Cordulegaster* über die schmutzige, feuchte Steinplatte und senkte zweimal sein Abdomen darauf, während ich mit dem Kopf fast darüber lag und über diese Dreistigkeit verdutzt nicht genau zusah, wohin die Eier fielen.“[15]

5. Die *Calopteryx*arten gaben mir noch Gelegenheit zu verschiedenen Beobachtungen über die Begattung. Die Jagd der ♂♂ nach den ♀♀ erfolgt bei den Zygopteren in derselben wilden Flugweise wie bei den Anisopteren. Bei *C. splendens* kann man noch etwas Besonderes leicht beobachten, wo die Art irgend häufig ist. Zuerst ein, hernach immer mehr, schließlich manchmal ein ganzes Rudel von ♂♂ folgt in dem für die *Calopteryx*arten bezeichnenden, behäbigen und doch gewandten Fluge einem einzigen ♀. Niemals sah ich jedoch, daß solche Jagd zum Erfolge eines der ♂♂ führte, und ich möchte vermuten, daß es sich nur um „eifersüchtige“, stark erregte ♂♂ handelte, die einander das ♀ wegjagten.

[15] Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, daß die Angabe von TÜMPEL in ABDERHALDENs Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. IX, Teil 2, S. 285 „die Kordulegastriden . . . legen ihre Eier in der Regel in den unter Wasser befindlichen Teil aufrecht stehender Stengel“, zu obiger Darstellung und den meisten in der Literatur durchaus im Widerspruch steht. Man vergleiche auch die Darstellungen von PORTMANN a. a. O. S. 67 f., WESENBERG-LUND a. a. O. S. 187 f., die auf breiteren Literaturstudien aufgebaut sind.

WESENBERG beschreibt für *C. virgo* einen Tanzflug, eine Art Zitterflug oder Rütteln, bei dem das ♂ vor dem ♀ unter ungewöhnlich raschen Flügelschlägen sich etwa auf der Stelle bewegt.[16] Außer solchen Tänzen, die auch bei *C. splendens* vorkommen, beobachtete ich bei dieser letzteren Art folgendes: „Die sitzenden ♂♂ bewegen oft die Flügel langsam auseinander und schlagen sie hernach rasch zusammen; das machen sie besonders, wenn ein ♀ in ihrer Nähe sitzt sowie bei der Praecopula, und in diesem Falle scheint es ein Zeichen für das ♀ zu sein, sein Abdomen nach vorn zu krümmen, um den Begattungsakt zu vollziehen. Auch die ♀♀ sah ich diese Bewegung des Zusammenschlagens der Flügel bei der Eiablage außerhalb des Wassers machen.[17] Die Spermaübertragung auf die Samenkapsel des ♂ erfolgte, wie üblich, im Praecopulastadium und dauerte einige Sekunden." (Tagebuchnotiz vom 4. VI. 17, Ohis sur Oise).

Ein andermal sah ich den Fang des ♀ durch das ♂ bei *C. splendens* in folgender Weise vor sich gehen. Mir fiel ein ♀ auf, das in der Rivière d'Ardon schwamm; seine Flügel lagen auf der Wasseroberfläche, und seine mehrfachen Bemühungen hochzufliegen, scheiterten dauernd. Vielleicht war dieses ♀ zwecks Eiablage vorher untergetaucht und durch die Strömung abgetrieben worden. Plötzlich kam ein ♂ hergeflogen, setzte sich auf den Kopf des ♀ und faßte mit seinen Analanhängen den Prothorax des ♀. Den nun einsetzenden, gemeinsamen Anstrengungen gelang es bald, dem feuchten Element zu entrinnen. Möglicherweise ist dieser Einzelfall, so erstaunlich er auch sein mag, keine ungewöhnliche Art der Vereinigung der Geschlechter bei *C. splendens*.

Die Befestigung der ♂ Analanhänge am Prothorax der ♀♀ erfolgt wie bei den anderen Zygopteren. Bemerkenswert ist die eigentliche Copula, bei deren Beginn das ♀ sich deutlich aktiv betätigt[18], denn es hebt mit allen Beinen durch Herumlegen der Tarsen um sein Abdomen (cf. Fig. 2 c) dieses bis zur nötigen Höhe, um die Vereinigung zu ermöglichen (Oise bei Manicamp 27. V. 16, bei Ohis 4. VI. 17).

---

[16] Dasselbe beobachtete ich am 5. VI. 17.

[17] Südlich Laon, Nordfrankreich, 24. VII. 17.

[18] Bei *Libellula depressa* erfolgt nach KISSLING (Jahreshefte Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, 1888, p. 214) das Vorbringen des ♀ Abdomens im Fluge durch Bewegungen des ♂.

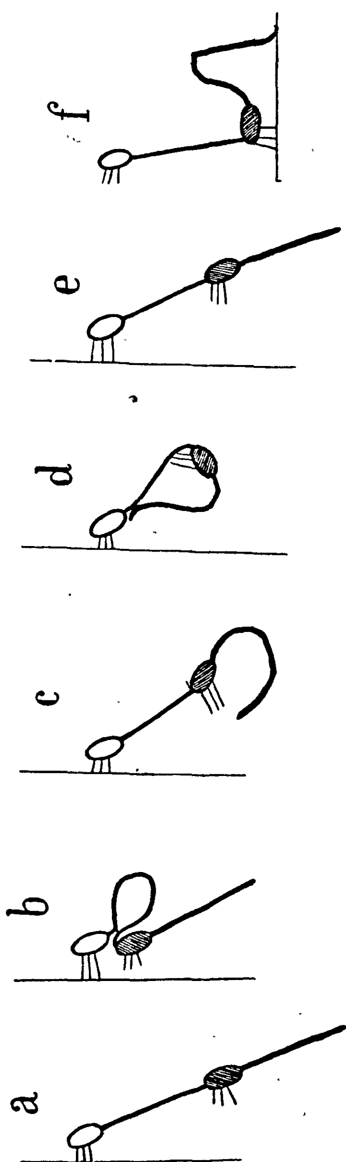


Fig. 2. Schematische Darstellung der Copulation der Libellen. a—c Praecopula, d eigentliche Copula; e, f, Postcopula; b Spermaübertragung vom ♂ Genitalporus auf die Samenkapsel am 3. Hinterleibssegment; c Vorbringen des ♀ Abdomens zur Copula; f Eiablage. Der Vorderkörper (Kopf + Thorax) ist beim ♂ weiß gelassen, beim ♀ schraffiert.

Hervorgehoben sei, daß die ♀♀ bei der Begattung die Beine nicht allein, wie oben beschrieben, um das eigene Abdomen legen, — was übrigens nur zu Beginn der Copula stattfindet — sondern auch um das Abdomen der ♂♂. Hierdurch entstehen bei *Libellula fulva* Kopulationsmarken[19], d. s. hier dunkle Flecke auf der Dorsalseite des ♂ Abdomens, indem das Wachs an den betreffenden Stellen abgescheuert wird. Bei der genannten Art liegen die Beine des ♀ (wahrscheinlich mit den Tibien?) dicht auf der Dorsalseite des ♂ Abdomens. Bei *Orthetrum cancellatum* dagegen, wo die ♂♂ am Abdomen keine Flecke aufweisen, legt zwar das ♀ bei der Begattung ebenfalls die Beine an das ♂ Abdomen, aber die Tarsen berühren es nur lateral (cf. Fig. 3), so daß keine Beschädigungen der Wachsschicht auf der Dorsalseite des Abdomens entstehen können (südl. Laon beobachtet am 29. VI. 1917).

Die Kopula dauert bei *Calopteryx virgo* und *splendens* nur kurze Zeit, ungefähr 5 Minuten[20]. Werden die Tiere in Copula aufgescheucht, so fliegen sie in „Praecopula" davon, um sich bald erneut zur Begattung zu vereinigen. Zweimal, am 5. und am 6. Juni 1917, beobachtete ich bei *Calopteryx splendens*, wie ein reifes ♂ ein frisch geschlüpftes (subjuve-

[19] Siehe Ris, Deutsche Entom. Nationalbibliothek I, 1910, Nr. 9 u. 10.
[20] Mehrfach beobachtet.

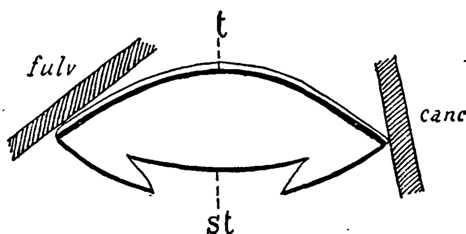


Fig. 3. Schematischer Querschnitt eines mittleren Hinterleibssegments einer ♂ Libelluline zur Demonstration des Abreibens der Wachsschicht (übertrieben dick gezeichnet und hell gelassen) auf dem Tergit (t). — st.: Sternit. Schraffiert sind die berührenden Beinteile des ♀, links *(fulv)* von *Libellula fulva,* rechts *(canc)* von *Orthetrum cancellatum.*

niles) ♀ gefangen und seine Analanhänge an dessen Prothorax befestigt hatte. Von Zeit zu Zeit lebhafte Flügelschläge des ♂ vermochten nicht, das ♀ zum Anheben des Abdomens zu veranlassen, und, ohne daß eine Begattung erfolgte, trennten sich die beiden Tiere.

Schon früher[21] habe ich darüber berichtet, daß Präcopulae zweier ♂♂ angetroffen werden, welche beweisen, daß die ♂♂ Analanhänge auch am Prothorax der ♂♂ sich befestigen können. Bei *Calopteryx splendens* und *Lestes virens* hatte ich je einmal solche abnorme Vereinigung gesehen.

Viel wesentlicher als die Frage nach der Form der Analanhänge ist aber die nach dem Zustandekommen solch abnormer Verbindungen. Damals glaubte ich, daß möglicherweise krankhafte Veränderungen der inneren Genitalien des die Stelle des ♂ einer normalen Praecopula vertretenden Individuums die Ursache sein könnten und bedauerte, jene Tiere nicht auf den Zustand ihrer Sexualorgane untersucht zu haben. Inzwischen stehen mir weitere Beobachtungen zur Verfügung, welche eine andere Erklärung wahrscheinlicher machen.

An dem heißen Nachmittag des 6. Juni 1917[22] bemerkte ich, daß die ♂♂ von *Calopteryx splendens* außerordentlich scheu waren. Unmöglich schien es, eins der Tiere ins Netz bzw. in die Mütze zu bekommen, da sie bei meiner Annäherung schleunigst auf und davon flogen. Am gleichen Nachmittage sah ich den einzelnen ♀♀ die ♂♂ in besonders großer Zahl (oft mehr als ein Dutzend) folgen und vereinzelt jagten die ♂♂ sogar einander für kurze Zeit. Auffallend war die große Zahl von copulierten Tieren; ich zählte im gan-

[21] a. a. O. S. 174.
[22] Bei Ohis sur Oise.

zen 8 Pärchen, die sich in Copula befanden. Das eigentümlichste war nun eine Vereinigung von 2 ♂♂ mit einem ♀, und zwar so, daß eins der ♂ mit einem ♀ eine normale Praecopula bildete, dieses nämliche ♂ aber von dem anderen ♂ mit den Analanhängen am Prothorax gefaßt war. Diese zweifache Vereinigung saß im Grase und die Tiere schienen einander nicht einig zu werden, ob sie fortfliegen sollten oder nicht. Begattung habe ich nicht sicher gesehen. Was aus dem Gebilde noch wurde, habe ich wegen des bald einsetzenden Gewitterregens nicht feststellen können.

Es liegt nun nahe anzunehmen, daß der Sexualtrieb der ♂♂ derart gesteigert war, daß alle jene oben beschriebenen Vorgänge in Erscheinung traten und somit alles auf die eine Ursache zurückzuführen ist. Der Sexualtrieb brachte 2 ♂♂ auf den Kopf eines ♀, und während beide sich bemüht haben, mit ihren Analanhängen den Prothorax des ♀ zu fassen, ist dies einem der ♂♂ geglückt. Das andere dagegen, wird bei den nämlichen Versuchen den Prothorax des erfolgreichen Partners gefaßt haben und den Irrtum und die Zwecklosigkeit der Befestigung nicht gewahr geworden sein. Die früher beschriebene einfachere Praecopula der 2 ♂♂ ist, wie ich vermute, entweder durch nachträgliche Loslösung des ♀ entstanden, oder schon vor der Vereinigung eines der ♂♂ mit dem ♀ erfolgt.

Später sah ich dann sowohl die „Praecopula inter mares", als auch die Vereinigung von 2 ♂♂ und 1 ♀ in gleicher Weise bei *Pyrrhosoma nymphula* (Wahner Heide, 16. V. 20), ohne die Vorgänge im Anfang genauer erkannt zu haben; der auffallend unruhige, oft hastige Flug der massenhaft vorhandenen Tiere machte auch hier den Eindruck einer starken Erregung.

Es mögen die zuletzt genannten Fälle vielleicht nicht gerade oft bemerkt werden; sie zeigen aber, daß auch bei den „zarteren" Zygopteren der Kampf der Geschlechter ebenso hitzig toben kann, wie bei den „kraftvolleren" und auffälligeren Anisopteren.
